



Contribution des sondages et de l'imagerie électriques à l'étude des ressources en eau dans la région côtière du bassin d'Essaouira, Maroc

Zakaria Ouzerbane, Abdessamad Najine, Tahar Aifa, Abdellah El Hmaidi, Ali Essahlaoui

► To cite this version:

Zakaria Ouzerbane, Abdessamad Najine, Tahar Aifa, Abdellah El Hmaidi, Ali Essahlaoui. Contribution des sondages et de l'imagerie électriques à l'étude des ressources en eau dans la région côtière du bassin d'Essaouira, Maroc. Sixième Colloque Maghrébin de Géophysique Appliquée, May 2013, Meknès, Maroc. pp.148-154. insu-01154059

HAL Id: insu-01154059

<https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-01154059>

Submitted on 21 May 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



جامعة مولاي إسماعيل
UNIVERSITÉ MOULAY ISMAÏL

6^{ème} Colloque Maghrébin de Géophysique Appliquée

CMGA6

Les 3, 4 et 5 Mai 2013
Complexe administratif et culturel
des Habbous - Meknès

www.umi.ac.ma



Association des Ingénieurs
de l'Ecole Mohammadia
AIEM



جامعة مولاي إسماعيل
UNIVERSITÉ MOULAY ISMAÏL



جامعة العلوم
FACULTÉ DES SCIENCES

suite d'un séisme important. Il ressort que cette variation de contrainte peut être observée lorsque le nombre de solutions focales utilisées est suffisant pour effectuer un calcul pour différentes zones.

Un autre résultat important est lié à la détermination possible du plan de faille et sa relation avec la contrainte de Coulomb. En effet, la variation statique du champ de contrainte est souvent associée à la production des répliques. Il est possible, à partir des plans de faille ainsi identifiés de tenter de vérifier cette hypothèse. Nous avons obtenu quelques résultats dans ce contexte, mais des études plus détaillées permettraient de mieux appréhender et discuter de la relation entre la variation de la contrainte statique et la contrainte de Coulomb.

Références

Ayadi, A. Dorbath, C. Ousadou, F. Maouche, S. Chikh, M. A. Bounif, M. A. and Meghraoui, M. 2008. Zemmouri earthquake rupture zone (Mw 6.8, Algeria): Aftershocks sequence relocation and 3D velocity model. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH*, VOL. 113, B09301, doi:10.1029/2007JB005257, 2008

Gephart, J. W., and Forsyth, D. W., 1984. An improved method for determining the regional stress tensor using earthquake focal mechanism data: Application to the San Fernando earthquake sequence, *J. Geophys. Res.*, 89, 9305-9320.

Gephart, J., 1990a. FMSI: A fortran program for inverting fault/slickenside and earthquake focal mechanism data to obtain the regional stress tensor, *Computers & Geosciences* Vol. 16, No. 7, pp. 953-989, 1990.

Gephart, J., 1990b. Stress and the direction of slip on fault planes, *Tectonics*, 9, 845-858.

Michael, A. J., 1984. Determination of stress from slip data: fault and folds, *J. Geophys. Res.*, 89, 11, 517-11, 526, 1984

Rivera, L., and A. Cisternas, 1990. Stress tensor and fault plane solutions for a population of earthquakes, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 80, 600– 614.

Contribution des sondages et de l'imagerie électriques à l'étude des ressources en eau dans la région côtière du bassin d'Essaouira, Maroc

Z. OUZERBANE¹, A. NAJINE², T. AIFA³, A. EL HMAIDI¹ ET A. ESSAHLAOUI¹

¹ Faculté des Sciences de Meknès, Université Moulay Ismail, BP 11201 Zitoune, 50000 Meknès, Maroc
ouzerbanegeophy@gmail.com, elhmaidi@yahoo.fr, essahlaoui@gmail.com.

² Faculté des Sciences et Techniques de Béni-Mellal, Université Sultan Moulay Slimane. BP523, Béni-Mellal, Maroc najine7@yahoo.fr

³ Géosciences-Rennes, CNRS UMR6118, Université de Rennes 1, Bat 15, Campus de Beaulieu 35042 Rennes cedex, France tahar.aifa@univ-rennes1.fr

Résumé : La présente étude vise à étudier les possibilités offertes par les techniques d'investigation géophysiques hydrogéochimiques et du système d'information géographique pour mieux caractériser le système aquifère de la zone côtière du bassin d'Essaouira. Les données de sondage électrique, tomographie électriques et les analyses hydrogéochimiques ont permis de comprendre la répartition spatiale des paramètres de qualité et en particulier les interactions du système aquifère avec le contexte géologique local et la proximité de l'océan atlantique.

Mots clés : Bassin d'Essaouira, méthodes géophysiques, hydrogéochimie, Conductivité électrique.

1- Introduction :

Au Maroc, la rareté des ressources en eau n'est pas un concept exceptionnel, dans les prochaines décennies, l'incertitude des fluctuations climatiques, la croissance démographique, l'augmentation des besoins socio-économiques et les risques de pollution exacerberont les problèmes de disponibilité de cette ressource en quantité et qualité. De telles situations se reproduiront dans l'avenir et peut-être même plus fréquemment si on les rattache au phénomène de désertification qui affecte l'Ouest africain et à l'ampleur des changements climatiques à l'échelle planétaire.

Face à ces problèmes, il est nécessaire de mettre en place des mécanismes et des actions visant la reconnaissance, la préservation et la sauvegarde des ressources en eau.

2- Objectifs de l'étude :

La présente étude s'inscrira dans le contexte des études entamées dans la bassin d'Essaouira-zone côtière (Figure 1), elle permettra de préparer, confirmer ou compléter les orientations et les choix nécessaires à un développement harmonieux de la région en tenant compte dans la mesure du possible de tous les besoins et contraintes correspondantes. Elle vise à étudier les possibilités offertes par les techniques géophysiques, hydrogéochimiques et les systèmes d'information géographique pour l'évaluation de la quantité et la qualité des potentialités hydriques du synclinal d'Essaouira et également la mise en place d'un outil de gestion et de planification du territoire en matière d'aménagement hydrogéologique.

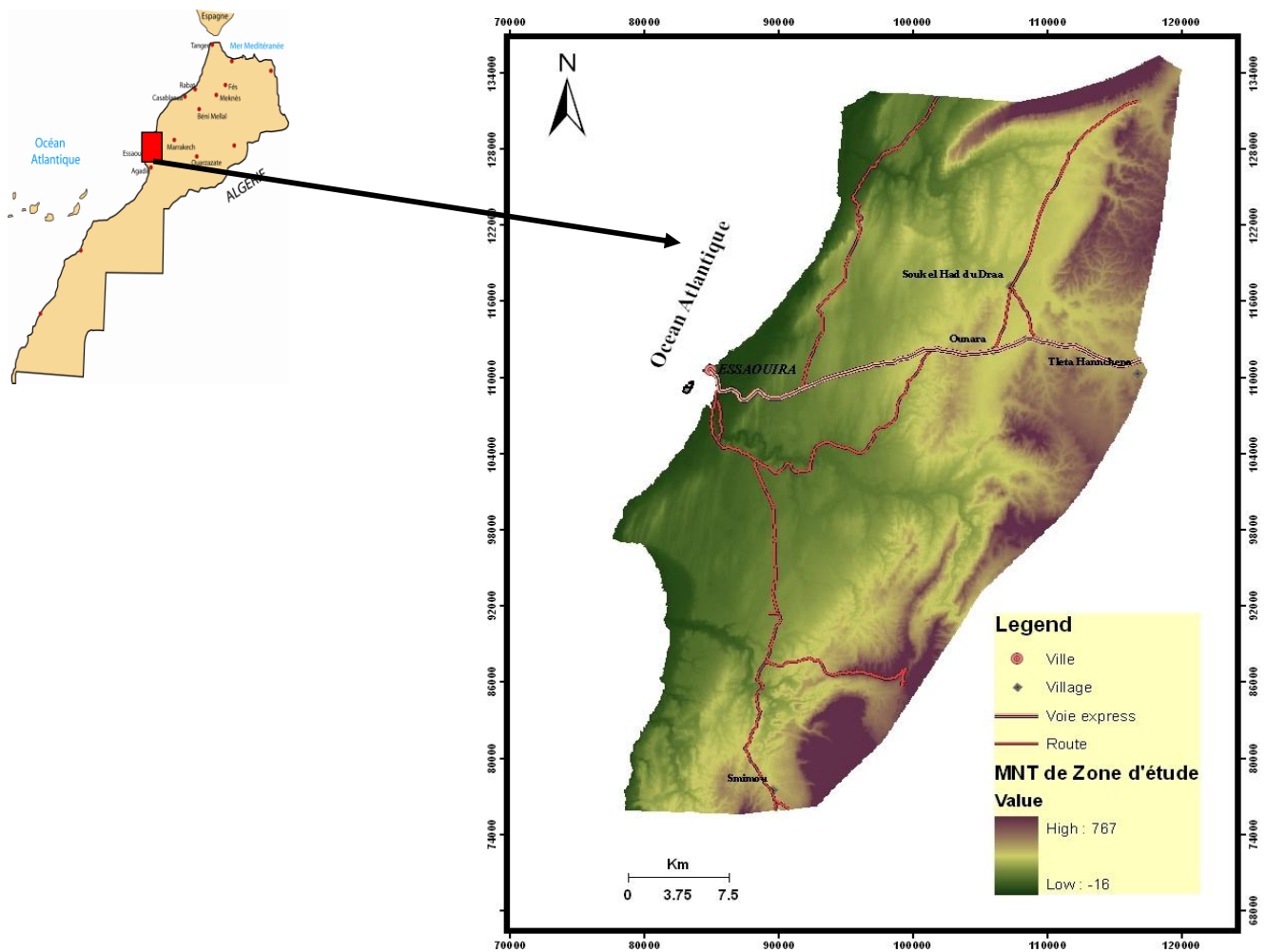


Figure 1 : Situation et MNT de la zone d'étude

3- Résultats et conclusions :

Les mesures effectuées montrent clairement que le bassin d'Essaouira se présente comme une vaste zone synclinale ouverte sur l'océan. Cette zone est affectée de plusieurs plissements et accidents qui permettent l'individualisation de nombreuses cuvettes synclinales.

Le réservoir du Crétacé supérieur est de loin l'aquifère le plus important de par son extension et de ses caractéristiques hydrodynamiques. Il constitue un système multicouche. Il regroupe les calcaires dolomitiques et dolomies du Sénonien, les calcaires fissurés et karstifiés du Turonien et les calcaires lumachelliques et marnes du Cénomani. La base de ce système est formée par les calcaires dolomitiques massifs du Vraconien. Ces propriétés aquifères sont liées à l'existence de discontinuités au sein de ces formations. Ces discontinuités sont représentées par les plans de stratifications (qui donnent parfois naissance à des sources), par la fracturation et aussi par le développement de phénomènes de karstification.

Suite donc à cette configuration en blocs de l'aquifère, l'écoulement hydrodynamique de la nappe est discontinu. Il peut y avoir des interconnexions hydrodynamiques entre blocs voisins à la faveur notamment de ces failles conductrices (Figure 2, 3 et 4).

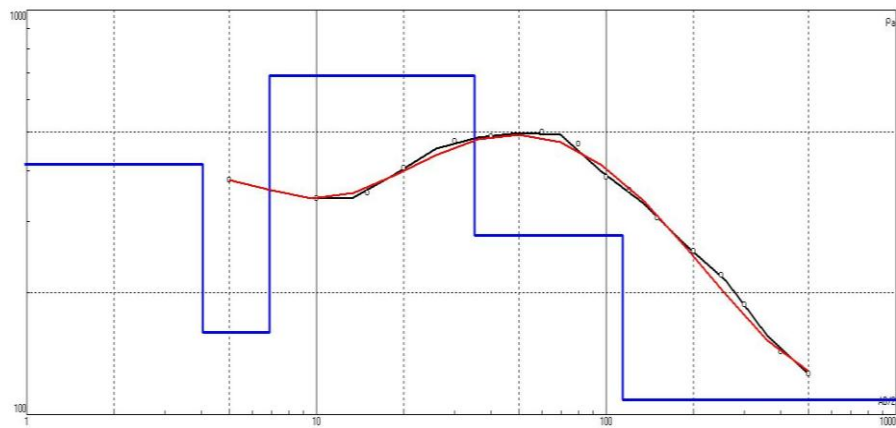


Figure 2 : Courbe géo-électrique du sondage électrique SE11-L0

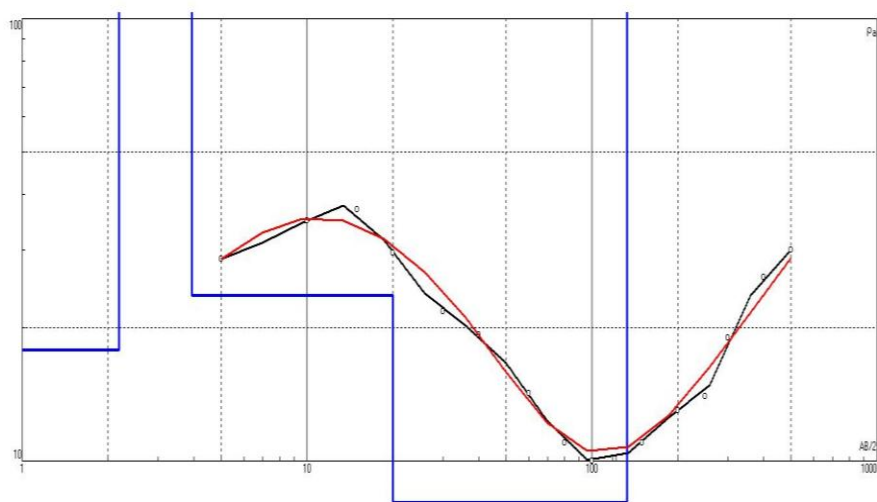


Figure 3 : Courbe géo-électrique du sondage électrique SE28-L2N

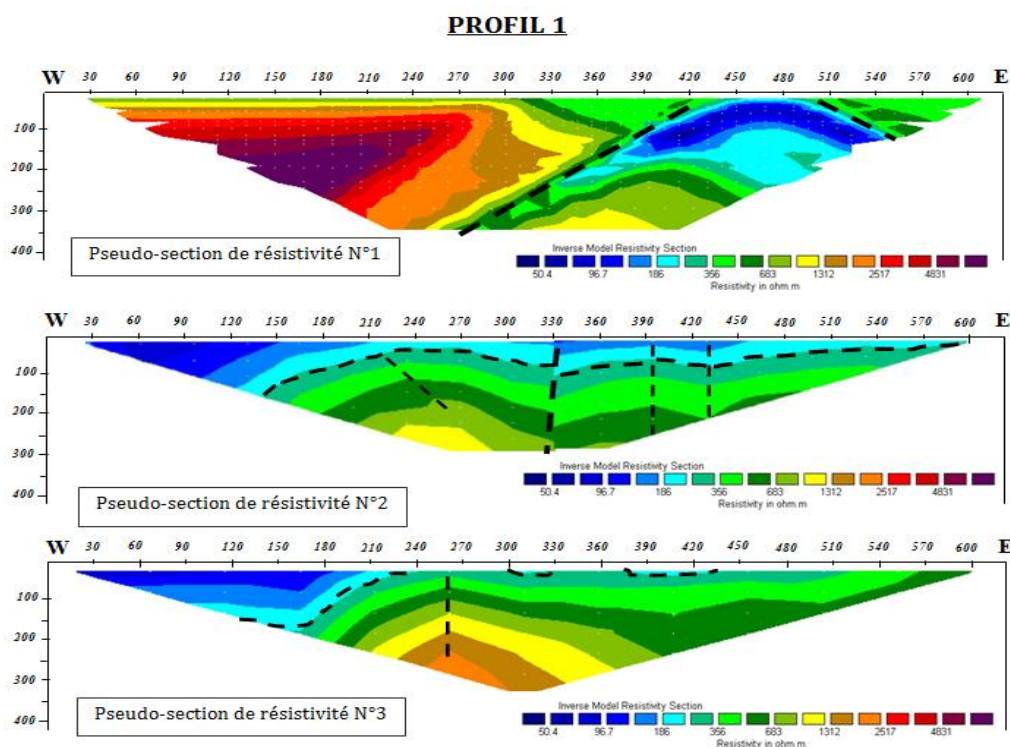


Figure 4 : Imagerie électrique du sous sol montrant les discontinuités.

Contrairement à la nappe plio-quaternaire, les eaux du Turonien ont des conductivités électriques assez homogènes comprises entre 2 mS/cm et 2,5 mS/cm. Les échantillons de la nappe turonienne présentent le même profil chimique chloruré-sodique que celui des eaux plio-quaternaires. Il est donc difficile de les distinguer, par leurs seules minéralisations, des eaux peu ou moyennement minéralisées du Plio-Quaternaire.

Globalement, les résultats de la campagne 2011 pour la nappe turonienne confirment l'homogénéisation des conductivités dans un éventail allant de 1,8 à plus de 2,4 mS/cm, témoignant par là de l'effet mineur de la sécheresse qui a sévi dans la région en raison de l'effet captif de cet aquifère (Tableau 1).

Par contre, pour l'aquifère plio-quaternaire, les conductivités sont relativement élevées pour atteindre plus de 7,00 mS/cm et c'est à la fois en raison d'une surexploitation de la nappe suite à une poussée démographique dans la région et d'une persistance de la sécheresse dont les effets n'ont pas encore été résorbés complètement (Bahir et al., 2002).

Date de Prél,	LIEU	X	Y	Z	P (m)	NP (m)	T (°C)	(ms/cm)
15/07/2011	LGOUTRA	113301	111587	273	17,5	255,5	22,6	3,98
15/07/2011	AIT HIDA	113358	112545	265	36,0	229,0	22,5	4,00
19/07/2011	LAHRARTA	99488	110225	217	65,5	151,5	25,9	2,70
19/07/2011	LAHRARTA	98840	110264	213	80,0	133,0	25,4	1,97

Bibliographie Ambr o gg i R. m 1 9 6 3. Et u d e g é ol o	23/07/2011	Dr LAARAB	91559	109501	108	87,0	21,0	22,8	2,08
	25/07/2011	Dr Bouchta	100092	114900	168	47,0	121,0	23,8	1,20
	25/07/2011	Dr TIGLAT	100292	114523	183	53,2	129,8	24,0	1,88
	25/07/2011	Dr TIGLAT	100598	113599	197	49,0	148,0	23,6	1,48
	27/07/2011	Dr MATRAZZA	109254	121141	216	15,5	200,5	22,7	6,28
	27/07/2011	Dr MATRAZZA	110259	120150	214	20,5	193,5	22,6	5,30
	27/07/2011	Dr NGUIAA	107559	121921	211	27,0	184,0	21,8	3,50
	27/07/2011	Dr NGUIAA	107548	122023	217	31,0	186,0	22,1	5,60
	27/07/2011	Dr NGUIAA	107636	121905	203	25,0	178,0	22,0	6,80
	27/07/2011	Dr AMARAT	106947	119576	203	16,0	187,0	22,5	7,10
	23/09/2012	AIN LKHATARAT	105167	126407	127	0,0	127,0	24,4	4,20
	24/09/2012	Dr AIT ACHOUAYAKH	90440	101980	107	46,0	61,0	22,8	2,90
	24/09/2012	ZAOUIT SIDI BRAHIM	93633	103430	90	18,0	72,0	21,6	2,30
	25/09/2012	Dr TAZITOUNTE	86047	97636	66	7,0	59,0	21,0	6,50
	25/09/2012	ID ZAOUIT	95472	88396	263	46,0	217,0	23,0	1,90
	27/09/2012	AIN AGHBALOU	83380	80749	89	0,0	89,0	23,4	3,30

gique du versant méridional du Haut Atlas occidental et de la plaine du Souss. Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, 157, 321 p.

Bahir M., Mennani A., Jalal M., Youbi N.m 2000. Contribution à l'étude des ressources hydriques du bassin synclinal d'Essaouira (Maroc). Estudios Geologicos, 56 (3-4), 185-195.

Bouchta R., 1992. Prospects pétroliers et miniers liés à la marge passive atlantique du Maroc. Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, 366, 103-112.

Broughton P.& Trepanier A., 1993. Hydrocarbon generation in the Essaouira basin of western Morocco. A.A.P.G. Bull., Tulsa, vol. 77, n° 6, p. 999-1015.

Fekri, A., 1993. Contribution à l'étude hydrogéologique et hydrogéochemique de la zone synclinale d'Essaouira (Bassin synclinal d'Essaouira) Thèse 3ème cycle, Marrakech, p.

Hafid M., 2000. "Triassic-early Liassic extensional systems and Tertiary inversion, Essaouira Basin (Morocco)" Marine and Petroleum Geology t.17, pp 409-429

Laville, E. & Piqué A., 1991. "La distension crustale atlantique et atlasique au Maroc au début du Mésozoïque : le jeu des structures hercyniennes. " Bulletin de la Société Géologique de France t. 162 ; n°6, 1161-1171.

- Medina, F., 1985. "Chronologie des phases et style tectonique dans le Haut Atlas occidental (Maroc). " Garcia de Orta. Série Geologia, Lisboa, 8, ½, 43-53.
- Medina, F, 1988. "Tilted-blocks pattern, paleostress orientation and amount of extension, related to Triassic early rifting of the central Atlantic in the Amezri area (Argana basin, Morocco). " Tectonophysics, 148, 229-233.
- Medina, F., 1994. "Evolution structurale du Haut Atlas occidental et des régions voisines du Trias à l'actuel, dans le cadre de l'ouverture de l'Atlantique central et de la collision Afrique-Europe. " Thèse, Univ. Mohamed V, Rabat, 272 p.
- Michard A., 1976. Eléments de géologie marocaine. Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, 252, 408 p.
-

ETUDE HYDROGÉOPHYSIQUE DE LA ZONE AVALE D'OUED ERRADAT REGION DE SIDI MGHAI – NW DU MAROC

Auteurs : A.NAJINE^{1*} – F.RADOUANI¹ – T.AIFA² – S.BADRANE³ – Z.OUZERBANE⁴

1 : Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des Sciences et Techniques, B.P : 523, Béni-Mellal 23000 Maroc,

najine7@yahoo.fr ; fadwaradouani@yahoo.fr

2 : Université de Rennes 1, UMR6118, Bat.15, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes cedex, France, tahar.aifa@univ-rennes1.fr

3 : Laboratoire de géophysique, Centre National de Recherche Scientifique et Techniques Rabat

4 : Faculté des Sciences, Département des Sciences de la Terre, Meknès, Maroc, zouzerbane@yahoo.fr

RESUME

Bien que doté d'une position géographique favorable, à l'extrême Nord-Ouest de l'Afrique, profitant ainsi des perturbations océaniques qui intéressent généralement l'Ouest de l'Europe, le Maroc reste un pays à climat essentiellement semi-aride à aride.

Les régimes des précipitations varient d'une région à l'autre tout en restant dominés par une forte irrégularité dans l'espace et dans le temps, de façon saisonnière et interannuelle.

L'alternance de séquences d'années de forte hydraulicité et de séquences de sécheresse sévère pouvant durer plusieurs années, est un caractère marquant des régimes climatiques et hydrologiques du Maroc.

Le nord ouest du Maroc se considère parmi les zones les plus humides du pays en raison de sa position géographique et de la nature des formations géologiques en surface. Ces zones humides sont caractérisées par leur richesse en biodiversité, particulièrement ornithologique. Elles constituent souvent un lieu de repos ou d'hivernage pour les oiseaux migrateurs. Elles offrent également des usages et des ressources naturelles très variés, souvent à la base d'une économie